

# 競走馬の輸送熱 ～発症要因と対策～

鹿児島大学 共同獣医学部 獣医学科 臨床獣医学講座 産業動物内科学分野 教授 帆保 誠二

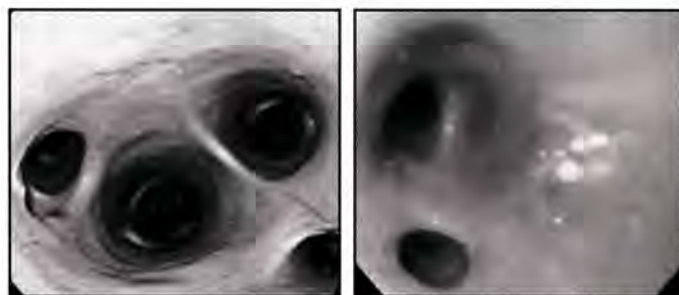
## はじめに

サラブレッドが誕生し、長い年月と多くの人手がかけてられて競走馬としてデビューするまでの間、運動器疾患、呼吸器疾患、消化器疾患をはじめとした様々な疾患がその成長を妨げます。特に、呼吸器疾患は、誕生から生涯を終えるまでの長期間にわたって直面する疾患として、あるいはその生命をも奪いかねない疾患として極めて重要です。

ここでは、呼吸器疾患のうち輸送に伴う発熱、いわゆる“輸送熱”について概説するとともに、その対策法を紹介します。

## 輸送熱とは？

競走馬を馬運車や航空機により輸送すると、輸送中あるいは輸送後に発熱をはじめとした様々な疾患が発生することが古くから知られています。このように輸送に伴う疾患として最も一般的な病態である発熱は、“輸送熱”あるいは“輸送関連性呼吸器病”と呼ばれています。輸送熱の殆どは呼吸器疾患に関連しており、罹患した競走馬は元気消沈、食欲減退、呼吸数増加、鼻漏、発咳をはじめとした様々な症状を示します。特に、体温が39度以上の輸送熱の場合は、多くの症例において“肺炎”を発症しており、それに伴う症状としてこれらの所見が認められることを認識しておくべきです（図1）。すなわ



健常馬

輸送性肺炎発症馬

図1 健常馬および輸送性肺炎発症馬の気管支鏡像

健常馬の気管支ではピンク色の粘膜が観察されるが、輸送性肺炎を発症した馬の気管支粘膜には多数の細菌を含んだ多量の粘液が観察されます。

ち、体温が39度以上の輸送熱の場合は、輸送が原因で発症する肺炎、すなわち“輸送性肺炎”の可能性が高いと考えて適切に対処することが重要です。

このように呼吸器疾患に関連する輸送熱は、馬運車輸送の場合、輸送開始後20時間頃から著しく増加することが知られており、その発症率は約10%と報告されています。また、航空機による輸送の際も、馬運車輸送と同様にトータルの輸送時間（航空機輸送前後の馬運車輸送や空港での待機時間も含む）が20時間に及ぶような時には輸送熱が発症することが知られています。

## 輸送熱の問題点は？

競走馬が輸送熱を発症すると、調教スケジュールの変更や競馬の出走を延期せざるを得ないことも少なくありません。このことから、輸送熱は競馬サークルにおいてのみならず競馬ファンにとっても極めて重要な問題といえます。特に、輸送性肺炎から胸膜炎へと移行した競走馬は、長期間の休養を余儀なくされるばかりか、その生命をも奪われかねません。そのため、輸送熱に関する調査および研究が世界各国で多角的に実施されています。

## 輸送熱の発症要因は？

輸送熱は輸送ストレス、競走馬個体の免疫能の低下、輸送環境の悪化をはじめとした様々な要因が、総合的に関連して発症すると考えられています（図2）。実際、輸送中の休憩回数の増加による輸送ストレスの軽減、輸送環境の改善、あるいは薬物投与による競走馬の免疫活性化により、輸送熱の発症が抑制されることが知られています。このことから、輸送熱の発症予防には、輸送ストレスの低減、競走馬個体の免疫力の維持もしくは活性化、輸送環境の悪化防止が重要であると考えられます。

競走馬の輸送ストレスの要因としては、主に馬運車のような



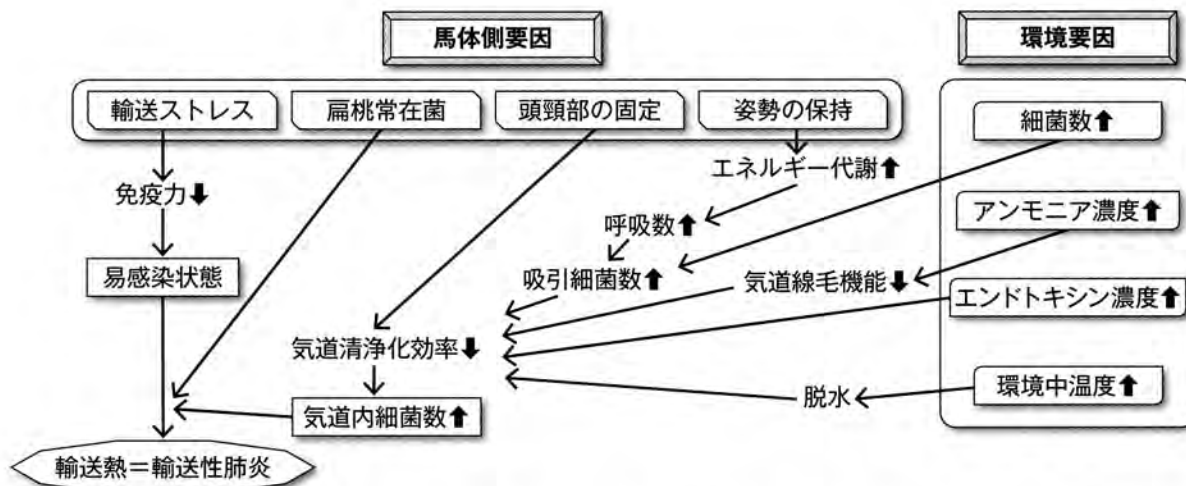


図2 輸送熱の発症要因 競走馬の輸送熱は、馬体側の要因（閉鎖空間への積載、馬運車等の振動、発進および停車等に由来するストレス、頭頸部の高い位置での固定、起立状態の維持等）および環境要因（環境中の細菌数増加、アンモニア濃度上昇、エンドトキシン濃度上昇、車内温度の上昇等）が総合的に関与することにより発症すると考えられています。

閉鎖空間への積載や、エンジン始動や走行に伴う振動、馬運車の加速および減速が挙げられます。このような輸送ストレスにより、競走馬の心拍数や呼吸数が増加するとともに、ストレスホルモンが増加することが知られています。

輸送環境の悪化要因としては、主として馬運車内あるいは航空機内の塵埃量（ちりやほこり）、細菌数、アンモニア濃度および細菌由来の毒素（エンドトキシン）濃度の増加、気温や湿度の変動が挙げられます。これら輸送環境要因の悪化は、呼吸器の重要な感染防御機構の一つである気道（気管や気管支）の線毛運動を阻害し、肺胞内への細菌をはじめとした異物の侵入を容易にしまいます。健康な競走馬の場合、気道内に侵入した異物は、この線毛運動により1分間あたり1~2cmのスピードで口側へ送り返されます。その結果、気道内の清浄状態が維持され、肺胞内は無菌状態が保持されています。しかし、環境要因の悪化や輸送ストレスをはじめとした様々な要因により線毛運動が阻害されると、気道の清浄化能は著しく低下し、細菌をはじめとした異物が、本来無菌である肺胞内へ侵入し感染します。その結果、競走馬は輸送熱を発症してしまいます。

一方、競走馬個体の要因としては、疲労や体調の悪化をはじめとした様々な要因がその免疫力に影響を及ぼすことが知られています。健康な競走馬であっても約10%の割合で輸送熱を発症することから、健康でない競走馬を輸送すると、輸送熱の発症率をさらに上昇させたり、輸送熱の病態を悪化させたりすることは容易に想像出来ると思います。実際、競馬出走後や強い調教後に体調が思わしくない競走馬を長時間輸送し、輸送性肺炎を悪化させた事例は少なくありません。

## 輸送熱の治療

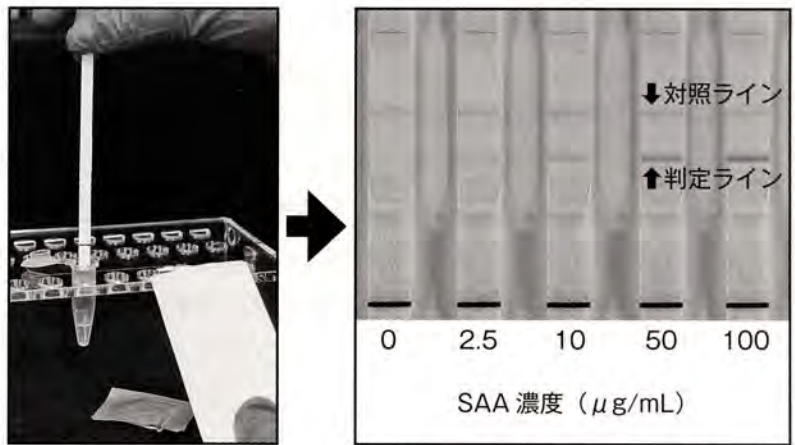
体温39度以上を示すような輸送熱の原因の根幹は、肺胞内での細菌感染ですので、その治療はいかに効率的に原因細菌（主に連鎖球菌：*Streptococcus equi* subsp. *equi*）を死滅させるかにかかっています。言い換えれば、高体温の輸送熱と呼吸器症状を示す競走馬を早期に治癒させるためには、適切な抗菌薬を早期に確実に投与することにかかっています。体温39度以上を示すような輸送熱に使用される抗菌薬としては、連鎖球菌に著効を示すセファロチンナトリウム（22mg/kg 体重 / 回、3~4回 / 日、静脈内投与）が挙げられます（表1）。

臨床現場では抗菌薬を投与しなくとも、輸送熱を発症した競走馬の免疫力が連鎖球菌をはじめとした細菌の増殖力を上回れば、輸送熱が自然に治癒することも事実です。しかし、抗菌薬の投与が必要か否かを臨床症状のみで判断することは困難な場合が多いようです。抗菌薬投与の判断基準の一つとして、体温39度以上あるいは血液中の白血球数15,000/ $\mu$ L以上という基準が報告されています（表1）。この基準に輸送熱発症馬の元気、食欲、呼吸数等の臨床症状を加味して抗菌薬投与を判断することが重要です。また、血液検査により炎症マーカー（血清アミロイドA:SAA）を測定すると、その判断がより確実となることも知られています。SAAは臨床検査センター等で血液自動分析装置を用いて測定することも可能ですが、現在はイムノクロマト法を用いたウマ用簡易SAA測定キット（ウマ血清中SAA測定キット™；フロンティア研究所、北海道石狩市）（図3）が販売されており、往診先でも簡単に測定することが可能です。



表1 輸送性肺炎の判断基準と治療法

輸送性肺炎を疑うべき判断基準
体温：39度以上 血液中白血球数：15,000/ $\mu$ L 以上 臨床症状：元気消沈、食欲減退、呼吸数増加、鼻漏、発咳 * 体温あるいは血液中白血球数が基準値を超えている場合には、臨床症状を加味して輸送性肺炎に罹患しているかを総合的に判断することが重要です。
治療法
抗菌薬：セファロチンナトリウム：22mg/kg 体重 / 回、3～4回 / 日、静脈内投与 対症療法：補液 解熱剤（使用しないか極力最小量に） * 連鎖球菌の感染を想定した標準的な治療法であり、臨床症状等を加味して総合的に判断することが重要です。解熱剤の投与は、抗菌薬の効果判定を困難にすることがありますので、使用しないか極力最小量とすることが重要です。



血液を希釈し、試験紙をセツトします。

15分後に色見本と比色し、血液中のSAA濃度を測定します。

図3 イムノクロマト法による血清アミロイドA (SAA) の測定法  
血液(血清、血漿または全血)を緩衝液で希釈し、SAA測定専用の試験紙をセツトすると、約10～15分間で血液中のSAA濃度を測定出来ます。

## 輸送熱を効率的に予防するためには？

輸送熱を予防する絶対的な方法はないので、以下に示す対策法を総合的に実施することが重要です(表2)。

### 1. 輸送ストレスの軽減

競走馬は、馬運車内や航空機内のような閉鎖空間に積載されるだけでも大きなストレスを受け、さらにエンジン始動や走行に伴う振動が加わることで、より大きなストレスを受けます。これは、われわれが全く知らない場所に入ったり、経験したことのないような振動を経験したりする時と同様です。しかし、これらのストレス要因は容易には排除できないので、輸送中の継続的なストレスを休憩等により中断することが重要です。特に輸送経験の少ない競走馬は、少なくとも4時間毎には休憩をはさみ、トータルの輸送時間を可能な限り短くすることが重要です。また、競走馬は輸送中に脱水を起こしやすいので、新鮮な水を自由に飲水させることも必要です。

### 2. 馬運車内あるいは航空機内の環境改善

輸送環境の悪化要因は、主に飼料、敷料、競走馬の排泄物です。このことから、輸送環境を良好に保つためには、飼料および敷料に由来する塵埃、細菌、毒素をはじめとした環境要因悪化因子を減少させることと、競走馬の排泄物に由来するアンモニアを減少させることが重要です。実際、これらの環境悪化因子を最小限にした輸送試験では、輸送熱の発症率が著しく減少しています。しかし、これら環境悪化因子を全て取り除く、あるいは著しく減少させることは不可能な場合が多いと思います。

表2 輸送熱の予防法

#### 競走馬の健康状態を優先する

##### 健康でない競走馬の輸送は避ける

\* 発熱や呼吸器症状を示す競走馬を輸送すると、輸送性肺炎に移行し易いので可能な限り輸送は避けましょう。

#### 輸送ストレスを軽減する

##### 適切な休憩をとり、ストレス状態を持続させない

\* 輸送経験の少ない競走馬は、少なくとも4時間毎には休憩をはさみ、可能な限りトータルの輸送時間を短くしましょう。

#### 輸送環境を良好に保つ

##### 飼料や敷料に由来する細菌数や塵埃量を最小限にする

\* 乾草のペレット状飼料への変更や、馬運車内換気の改善を考慮しましょう。微酸性次亜塩素酸水噴霧による細菌数減少も考慮しましょう。

#### 頭頸部を可能な限り自由にする

##### 頭頸部を高い位置に固定しない

\* 気道の浄化効率が悪くなるので、可能な限り頭頸部を自由にしましょう。

#### 輸送直前の抗菌薬投与を考慮する

必要に応じて、輸送直前の長時間作用型の抗菌薬投与を考慮する

\* 耐性菌出現の可能性はゼロではないので、その使用については獣医師に相談しましょう。

そこで、現実的な環境悪化因子減少対策としては、飼料の乾草をペレット状飼料に変更したり、馬運車内の換気を効率的に行ったりすることにより、輸送熱の発症率が減少しています。また、競走馬の頭頸部を高く保持すると、気道内に入った輸送熱発症因子(細菌、塵埃等)を排除できなくなるので、可能な限り頭頸部は自由にしてあげることが重要です。可能であれば、休憩中等に頭頸部を馬運車の床面近くまで下げることが出来るようにすることが望ましいと思います。

最近では、空気中の細菌数、塵埃量およびアンモニア濃度を



著しく減少させ、かつ人体や動物に対して安全である“微酸性次亜塩素酸水”（ピージア水™、(株)丸昇八田、北海道札幌市）の空間噴霧が注目されています。これは強い粘膜刺激性のために、従来は人体や動物に対して空間噴霧することができなかった塩素系消毒薬（次亜塩素酸）のpHを弱酸性に調整することで、空間噴霧を可能とした消毒薬です。現在は、人医療施設、観光バス、牛飼養施設、競走馬入院施設でも使用され、環境改善に大きく貢献しています（図4・5）。競走馬の飼養施設内でも安全に使用できることから、今後、馬運車への搭載や厩舎全体への設置も期待されています。



図4 微酸性次亜塩素酸水（ピージア水）の噴霧風景

5ミクロン程度の細かい粒子の消毒液が飼養施設全体に行き渡り、空気中の細菌数を減少させます。専用の霧化器や他の噴霧装置でも使用可能です。（図は牛飼養施設での使用例）

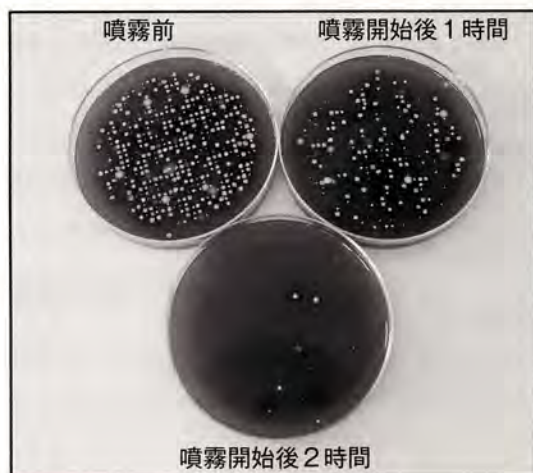


図5 微酸性次亜塩素酸水（ピージア水）噴霧前後における空气中細菌数の変化

空气中の細菌数は、噴霧開始後1時間では10分の1以下に、2時間後では100分の1以下に減少しました。白い点が細菌の塊（コロニー）です。

### 3. インターフェロン・アルファの輸送前投与方法

インターフェロン・アルファ（IFN  $\alpha$ ）は、人や動物の免疫能を活性化する作用があることから、競走馬の輸送熱予防法として、輸送前3日間の口腔内投与方法が臨床応用されました。IFN  $\alpha$ の輸送前投与では、輸送熱の発症率を著しく低下させ

ることは不可能でしたが、輸送熱からの治癒が早いことが示されました。IFN  $\alpha$ は競走馬に対して副作用がないことから比較的広範に臨床応用されましたが、製造中止となったため、現在は使用されていません。

### 4. 長時間作用型抗菌薬の輸送前投与方法

輸送熱の多くは輸送開始後20時間以降に発症すること、高体温（39度以上）を示す輸送熱の場合、多くの症例で肺炎を発症していることが知られています。このことから、輸送熱を効率的に予防するためには、肺炎の主要原因菌である連鎖球菌の増殖を輸送期間中にわたって抑制することが重要です。そこで、24時間以上の効果を示す長時間作用型の抗菌薬〔ニューキノロン系抗菌薬：エンロフロキサシン（バイトリル™、ERFX、バイエル薬品）5 mg/kg 体重、静脈内投与、マルボフロキサシン（マルボシル™、MBFX、Meiji Seika ファルマ）2 mg/kg 体重、静脈内投与〕の輸送直前投与が競走馬臨床に應用され、その安全性および有効性が証明されています。実際、輸送熱の発症率は約10分の1に減少することが示されています。しかし、輸送前に発熱等の臨床症状が存在する競走馬には効果がないので、そのような競走馬の輸送は延期すべきです。また、本法のように抗菌薬を輸送直前に単回投与しても耐性菌が出現する可能性は極めて低いことが示されていますが、耐性菌の出現の可能性がゼロではないので慎重な対応も必要です。使用の際は獣医師にご相談ください。

### 最後に

輸送熱は古くて新しい疾患であり、その影響は最小である場合もありますが、生命を失うように最大である場合もあることを認識しておくべきです。また、輸送熱の発症要因は多岐にわたりますが、輸送熱の病態の多くは“肺炎”という肺の細菌感染症であることも事実です。このような素顔をもつ輸送熱の予防法、治療法を簡単に紹介しましたが、最も重要なことは競走馬の日常管理を行っている厩舎関係者あるいは牧場関係者が競走馬の異常にいち早く気づき、早期に対策をとることです。

近い将来、輸送熱の心配をすることなく、競走馬を輸送できる日が来ることを切に願います。

競走馬の呼吸器疾患 — 細菌性肺炎 —、帆保誠二、BTC ニュース 88号、P11-14（2012）も関連記事として参考にして下さい。